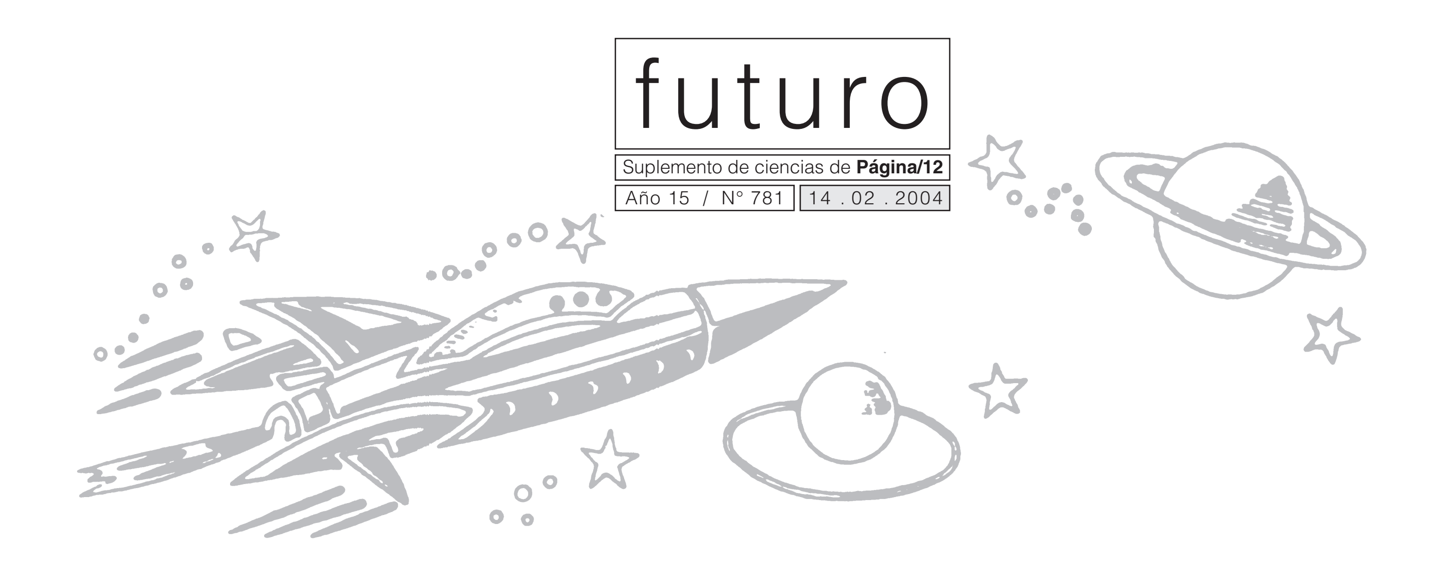
futuro
Suplemento de ciencias de **Página/12**
Año 15 / Nº 781 | 14 . 02 . 2004



HISTORIA DE UN GENERO DE PESO

La ciencia y sus ficciones

La ciencia ficción constituye un universo literario de dimensiones estrafalarias. Es el *humus* donde germinan mitologías predictivas y la imaginación colectiva recibe sacudidas. Desde su Big-Bang, el género pasó por momentos de euforia cientificista (con profetas como Verne, Wells, Bradbury, Asimov y Clarke), espanto apocalíptico y puro desenfreno *poiético*: al fin y al cabo, palabras como televisión, astronáutica, robot y ciberespacio nacieron de ella. Con un ojo en el presente, otro en el pasado y un pie en (el) **Futuro**, el filósofo y escritor Pablo Capanna ahonda en las idas y vueltas entre la ciencia (a secas) y este género movedizo que hoy añora la ebullición de su época dorada.

POR PABLO CAPANNA

Según una frase atribuida a varios Premios Nobel, habría cuatro clases de países: los desarrollados, los subdesarrollados, Argentina y Japón. Los dos últimos serían anómalos porque Japón, sin gozar de ventajas comparativas, llegó a ser una potencia mundial, y la Argentina hizo todo lo contrario.

La globalización ha hecho que esta fórmula "desarrollista" suene hoy un tanto antigua, aunque la paradoja persiste. Cualquier taxista, quiosquero u operador mediático acabará por explicarla diciendo que Argentina y Japón son países "de ciencia ficción". Por cierto Japón, que contamina el mundo con dibujitos manga y levanta enormes rascacielos en zonas sísmicas, tiene mucho de ciencia ficción. Pero se diría que la Argentina ha transitado todos los géneros, desde la utopía de los inmigrantes hasta las dictaduras distópicas, para destacarse en el policial negro y el horror económico.

Es notable que el concepto "ciencia ficción" salte cada vez que mencionan cosas como la tecnología de punta, el espacio o la manipulación de la vida. Parecería indicar hasta qué punto la imagen del futuro (tanto deseable como temible) ha sido configurada por el género.



PRECURSORES Y VISIONARIOS

No es habitual destacar la profunda influencia que ha ejercido durante todo el siglo pasado una literatura que, sin dejar de ser despreciada por los teóricos, gozó de una envidiable difusión.

Lo primero que nos sugiere esta circunstancia es que la ciencia ficción ha sido una herramienta eficaz para la divulgación masiva de ideas científicas, capaz tanto de alentar ilusiones de progreso indefinido, como de sembrar temores sobre ese mismo progreso.

Sin embargo, el escritor de ciencia ficción suele aparecer ante la opinión pública como una suerte de *profeta*, capaz de anticipar en años, décadas o siglos los desarrollos que la tecnología, inexorablemente, habrá de producir. Hoy creemos que no existe un determinismo tan estricto en el progreso tecnológico, que aparece ligado a los factores políticos, económicos o sociales.

Tampoco es necesario atribuirles facultades paranormales a los escritores de ciencia ficción, que nunca pretendieron poseer la bola de cristal. De hecho, han tenido muchos más fracasos que aciertos. Cualquiera de las enciclopedias especializadas nos permite rescatar al ignoto escritor que previó cada invención, a veces con lujo de detalles. Pero sus fracasos caen en el olvido, como ocurre con las hipótesis científicas refutadas, que sólo interesan a epistemólogos e historiadores.

Mucho de lo que la ciencia ficción "anticipó" se volvió tecnología cuando alguien se puso a pensar que era algo posible de hacer y otros pensaron que les convenía. Es por ese camino que el género ha llegado a incorporar a nuestro lenguaje palabras como "televisión" (Gernsback) "astronáutica" (Rosny), "robot" (Capek) "robótica" (Asimov) y "ciberespacio" (Gibson). Pero los aciertos son sólo una parte de la cuestión, si tenemos en cuenta las predicciones fallidas. A veces ocurre que los autores con mejor base científica resultan ser los más conservadores, y sus anticipaciones envejecen en pocos años. En cambio, una creación poética como el Marte de Bradbury sigue resultando sugestiva a pesar de que no tiene nada que ver con lo que muestran las sondas espaciales.

La fórmula más acertada sigue siendo la de Stanislav Lem, quien alguna vez dijo que se alimentaba de bibliografía científica, pero sostuvo que del mismo modo que la vaca come pasto y es imposible encontrar partículas verdes en la leche, en la buena ciencia ficción la información está metabolizada.

LOS PROFETAS FALLIDOS

Hoy sabemos que aquella bala espacial con la que Julio Verne pretendía alcanzar la Luna hubiera matado a sus tripulantes al despegar y la antigravedad de Wells sigue siendo un sueño, pero es notable la rapidez con que han envejecido textos mucho más recientes.

Basta tratar de releer un gran éxito de hace medio siglo, *Ciudades en vuelo* (1954) del microbiólogo James Blish. Fue una de las primeras de esas trilogías que años después invadirían el mercado. Blish explicaba la idea central de su libro (la antigravedad) con un copioso formuleo matemático, bastante convincente para el lector no experto, pero su edificio tenía insospechadas fallas estructurales. En los primeros capítulos, se preocupaba por aclarar que en el planeta Júpiter era imposible usar dispositivos electrónicos "porque las válvulas no resistirían la presión ni la gravedad".

Ya se conocían los transistores, pero Blish creía que para el siglo XXII seguirían existiendo tanto las válvulas como la Unión Soviética. Reservaba a los transistores para el futuro lejano, pero caía en el ridículo al imaginar que en el futuro los cristales de germanio serían tan valiosos como para convertirse en el patrón económico y que la galaxia sería colonizada por buscadores de germanio y uranio. Hacia el año 4000, sus astronautas seguían usando reglas de cálculo y copiaban sus planos en un mimeógrafo, algo que ya comenzaba a ser reemplazado por la fotocopia.

A la hora de ponerse audaz, Blish vaticinaba para nuestro tiempo la derrota de todas las enfermedades infecciosas y hasta un "antibiótico" que eliminaría las degenerativas, haciéndonos a todos inmortales,

BIOLOGIA DE LA BELLEZA

Espejito, espejito

POR FEDERICO KUKSO



Cada vez que la biología apunta sus microscopios hacia algún fenómeno social y se pronuncia sobre el tema se arma una complicación. No porque lo que digan no sea cierto o no puedan probarlo, sino porque hay de aquellas personas que tienen la extraña capacidad de entender exactamente al revés lo que se dice y hacer correr su versión como pan caliente. No es que todos los biólogos sean inocentes. Están, por ejemplo, aquellos a los que les gusta arrojarse encima de cuanto grabador o cámara de televisión se prenda y exclamar haber encontrado *el* gen o la fórmula mágica que explica tal o cual mal: las desigualdades sociales, las enfermedades, el crimen y la violencia. Y entonces estallan guerras epistemológicas (entre los biólogos "serios" y los biólogos "mediáticos") y, si bien la mayoría se desatan a puerta cerrada, alguna bombita suele caer en el lugar y el momento equivocado; y otra vez hay problemas. Es precisamente lo que sucede con los dimes y diretes que se tejen alrededor de un tema que mueve ríos de millones de dólares, pesos y euros; montañas de rimmel, lápiz de labio e hilo quirúrgico (de cirugías plásticas) y también consume horas de terapia: la belleza. ¿Subjetiva o impuesta genéticamente?, ¿criterio particular o universal? Esos son los dilemas.

LA PIEDRA DE LA EVOLUCION

A muchas personas les cuesta aceptar la cruel realidad: uno no es más que el producto de millones de años de prueba y error; marionetas de un juego de azar, de aquel leitmotiv darwiniano llamado evolución (aunque valga aclarar que Darwin no inventó ni demostró el término sino que sólo infirió que había sucedido). Si uno lo piensa bien, esto quiere decir que del ser humano no hay uno sino miles de modelos distintos que se sucedieron en magnitudes de tiempo a duras penas imaginables por el común de los mortales.

Como bien señaló Darwin en *El origen de las especies* (1859), de la multiplicidad de animales de una especie que nacen sólo una parte sobrevive a la lucha y logra reproducirse. Aquellos que logren adaptarse -lo más aptos– viven y los que no, mueren. No hizo falta mucho tiempo, en cambio, para que se reprodujeran los Herbert Spencer y los Arthur de Gobineau, aquellas tenebrosas figuras de fines del siglo XIX que con sus teorías sobre el darwinismo social sembraban el terror, justificaban el colonialismo y la dominación de los unos por los otros. Pero eso es un paréntesis en la historia del darwinismo. Lo cierto es que el ser humano lleva a cuestas un manual que lo empuja a conseguir alimento, buscar refugio, encontrar pareja y reproducirse. Y por una razón u otra en la realización de este último mandato tiende a elegir a su acompañante tanto por su atractivo físico como por factores culturales.

El problema estaba planteado y el interrogante abierto: ¿qué determina que una persona considere atractivo a uno y no a otro? Como no podía ser de otra manera, el primero en disecar el tema –en lo que respecta al mundo animal– fue también Darwin, quien en 1871 afirmó que los animales tienen un sentido estético y tienden a elegir –en una competencia con los miembros de sus propios sexo- a la más bella de las parejas en oferta para transmitir sus genes (selección sexual). Pero, en cuanto a los seres humanos, no se tenía ni idea de lo que pasaba. Lo único que atisbó a decir el científico británico, en base a comentarios de misioneros ingleses, fue que no existía un estándar general de belleza y que cada cultura tenía el suyo. Y ahí dio por concluida la polémica; al menos para él.

ELLOS Y ELLAS

A grandes rasgos, se concuerda que a lo largo de la historia los cánones de belleza cambian caprichosamente. Por ejemplo, en el siglo XV las cortesanas europeas se tiraban el pelo hacia atrás para que sus frentes lucieran más grandes... y muchos las consideraban lindas; en el siglo XVI, después de que Francisco I de Francia accidentalmente se quemara la cabellera con una antorcha, los hombres comenzaron a lucir pelo corto. Luego, en el XVIII vinieron las pelucas, el desparpajo y el derroche barroco que se esfumó con la época victoriana –y su pacatería– que impuso la moda de andar con poco maquillaje.

Lo que ahora muchos científicos ponen en duda es la particularidad de la noción de la belleza. Así fue que para calmar espíritus inquietos nació la psicología evolucionista y diseminó con sus experimentos algunas respuestas pero muchas más dudas. Uno de los argumentos de plomo de este nuevo campo es que lo que todo ser humano, independientemente de su sexo, edad o clase, valora a la hora de juzgar el atractivo ajeno es la simetría corporal. Y, según aducen, esta propiedad sería indicadora de un buen sistema inmunológico, la etiqueta perfecta de "calidad genética" que garantizaría buena descendencia. Claro que desde hace mucho nadie cree que el ser humano anda por ahí acatando ciegamente su instinto animal y lo que dicen sus ladrillos genéticos. Sin embargo, algo debe afectar e influir en hombres y mujeres para que sientan atracción mutua.

Pues bien, hay quienes creen haber encontrado el talón de Aquiles de la atracción sexual: las feromonas (moléculas secretadas por los organismos vivos). Se sabe que muchos mamíferos marcan los límites de sus territorios con estos compuestos de modo tal que son capaces de reconocerse entre sí. Uno de los primeros y más famosos experimentos realizados para comprobar la incidencia de estos químicos en el comportamiento humano consistió en solicitar a mujeres que clasificaran sensualidad, atracción y hasta estado del sistema inmune de un grupo de hombres a partir del olfateo de sus remeras sudadas y sus axilas. El resultado: aquellos hombres que tenían las defensas más altas eran los más codiciados para oler. Obviamente la noticia llegó al toque a los oídos de los empresarios de la industria del perfume y ya distribuyen colonias con feromonas sintetizadas en laboratorios (androstenona y androstenol) que garantizan un sex appeal casi tan instantáneo como los efectos del Viagra.

Pero sin duda, quien se lleva todos los aplausos por sus arduas investigaciones en el arte de conquistar mujeres es un tal Devendra Singh (Universidad de Texas), inventor del "coeficiente de belleza femenina". Según el profesor, la mujer ideal es aquella cuyo coeficiente resultante de la división del perímetro de la cintura por el tamaño de la cadera es igual a 0,7. Singh, ávido seguidor de la revista *Playboy*, asegura que dicha cifra representa el equilibrio entre forma física y fertilidad, y que coeficientes menores indican mujeres con serios problemas físicos. Entre estas últimas está ni más ni menos que la muñeca Barbie, cuya relación cadera/cintura es 0,5. Singh no sabe por qué, pero aún sigue soltero.

La ciencia y...

con más optimismo que rigor.

Parecería que los aciertos de los escritores de ciencia ficción han sido el resultado de una suerte de bombardeo de saturación. La enorme cantidad de hipótesis (a veces lanzadas por científicos de profesión) que se dispararon en los tiempos más felices del género, hacía probable que alguna diera en el blanco.

LOS PADRES FUNDADORES

"Ciencia ficción" es un rótulo impuesto por los editores de revistas estadounidenses en las primeras décadas del siglo XX. Tratándose de una calificación comercial, es tan práctica como insuficiente para dar cuenta de la variedad de autores y temáticas que abarca.

Si queremos rastrear las vinculaciones del género con la ciencia y la tecnología convendría distinguir entre "ciencia ficción" (un campo en el cual hay que incluir las ciencias sociales) y "tecnoficción", que abarcaría las llamadas "anticipaciones".

Históricamente, se diría que el género estuvo a la zaga de la ciencia, aunque en tiempos más recientes parece haberse producido algún tipo de interacción, desde el momento que hay muchos científicos entre sus lectores. La ciencia ficción especulaba en las fronteras de la ciencia de su tiempo. Los autores de tecnoficción, en cambio, hacían una suerte de "ciencia aplicada" imaginaria, y arriesgaban ideas que a veces resultaban realizables.

Entre los antepasados del género estuvo Kepler, uno de los padres de la ciencia moderna, cuyo *Sueño astronómico* (1616) fue uno de los primeros viajes imaginarios a la Luna.

Cuando la electricidad irrumpió en los salones cultos del siglo XVIII todavía era una suerte de "fuerza vital". No bien Galvani logró contraer las patas de una rana muerta con una carga eléctrica, Mary Shelley imaginó su Frankenstein, un Golem que ya no estaba animado por la Cábala sino por el poder de la electricidad.

Luego vino el auge de la ciencia aplicada, con Pasteur, Liebig y los Politécnicos. Junto con ellos nació el positivismo. Su primer fruto fue la obra de Jules Verne, tan pesimista en lo político como rendido admirador de los inventores, capaces de viajar a la Luna y al centro de la Tierra, de volar y andar bajo las olas. Fue la primera tecnoficción, pero sus "telefonoscopios" y "ornitópteros" envejecieron rápidamente sin que la pobreza literaria de Verne permitiera rescatarlos.

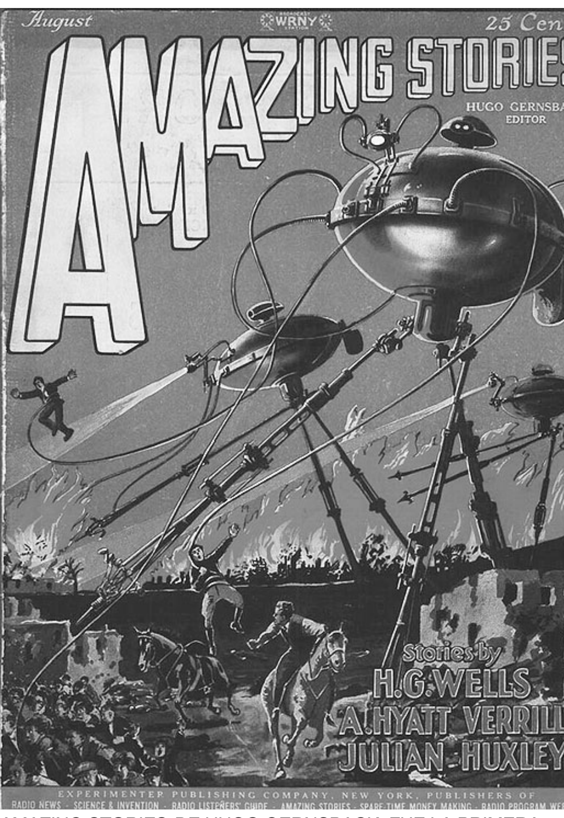
El otro padre fundador, H.G. Wells, fue mucho más especulativo que Verne en cuanto a la física. Pero había sido discípulo de T. H. Huxley y fue capaz de introducir en el género temas como la evolución, la entropía y la crítica del darwinismo social, con su *Máquina del Tiempo* de 1895.

LA CIENCIA EN LA FICCION

La teoría atómica también atrajo a los escritores de ciencia ficción desde sus comienzos y el modelo atómico "planetario" de Rutherford les sirvió a muchos de excusa para imaginar aventuras de capa y espada en mundos de tamaño subatómico. A partir de las geometrías no euclidianas y la relatividad algunos se sintieron autorizados a concebir mundos "paralelos" que se desplegaban en otras dimensiones.

El positivismo verniano renació en los Estados Unidos con Hugo Gernsback, un inventor y editor de revistas de radio y electricidad. El fue quien impregnó al género del espíritu de Edison y Tesla, de cuya mano llegaba la segunda revolución industrial.

En esos tiempos Edison encarnaba el "sueño americano" y Lenin definía su programa como "los soviets más la energía eléctrica". Ford ponía a los Estados Unidos sobre ruedas y Marinetti, inspirador del fascismo, alababa la velocidad y el vértigo. Todos parecían compartir ese futuro imaginario que proponía la ciencia ficción, aunque obviamente diferían en cuanto a los medios.



AMAZING STORIES, DE HUGO GERNSBACK, FUE LA PRIMERA REVISTA DEDICADA 100% A LA CIENCIA FICCION.



LA MAQUINA DEL TIEMPO DE H. G. WELLS (1895)

Durante la Depresión, la ciencia ficción orientada por Gernsback se hizo eco de las ideas de la Tecnocracia, un movimiento político autoritario que proponía establecer una dictadura de ingenieros en los Estados Unidos. Para ese tiempo, un tercio de los lectores de ciencia ficción eran científicos o ingenieros, y algunos la leían porque "en los cuentos, los experimentos nunca fallan".

LA EDAD DE ORO

A fines de los treinta, John W. Campbell (1910-1971), un ingeniero que había sido alumno de Norbert Wiener en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets, Estados Unidos), le dio un viraje decisivo al género, poniendo un gran énfasis en la coherencia lógica, la seriedad científica y la credibilidad de las tramas, y fue el primero en darle espacio a las ciencias sociales. A su sombra, crecieron Asimov, Heinlein, Blish, Weinbaum, Anderson, Miller, Pohl, Sturgeon, Simak y otros clásicos.

La llamada Edad de Oro del género duró desde la bomba atómica (1945) hasta el Sputnik (1957). Campbell le impuso sus obsesiones personales (la guerra nuclear y la parapsicología), la hizo más crítica respecto de la tecnología, y la abrió a las nuevas "modas" de la divulgación científica, como sería la antimateria en los años sesenta.

Luego vinieron las nuevas cosmologías, los agujeros negros, los "túneles de gusano" y las naves "taquiónicas". Pero cuando los temas eran tan ambiciosos, a menudo los recursos literarios resultaban insuficientes. En una novela del veterano físico Poul Anderson (*Tau Zero*, 1970) unos privilegiados astronautas lograban presenciar el colapso final del universo, sin reparar en que en ese caso no sólo ellos sino también el espacio mismo colapsaría.

En los ochenta, la corriente *cyberpunk* introdujo el tema de la realidad virtual, exitosamente combinado con elementos de policial negro. Para entonces, el avance de la tecnología de efectos especiales ya permitía incursionar exitosamente en el cine, y acabaría por darle el triunfo el espíritu circense de Hollywood. La última novedad parecen ser las Teorías del Todo, como ocurre en *El instante Aleph*, de Greg Egan (2000).

La corriente que actualmente se erige en baluarte del rigor científico suele contar en sus filas a investigadores y divulgadores, pero sus productos dejan bastante que desear frente a los buenos libros de divulgación. Cuando uno lee la serie *Marte rojo, Marte verde y Marte azul*, de Kim Stanley Robinson, sabiendo que el autor trabajó durante años para la NASA, comienza a dudar si no estará leyendo un proyecto de ingeniería.

LA TECNOFICCION Y EL IMAGINARIO

La crítica universitaria, que comenzó a ocuparse tardíamente de la ciencia ficción y acostumbra explicar la literatura a partir de la literatura, no suele investigar la influencia que el género pudo haber ejercido en procesos tan importantes como el poder nuclear y la carrera espacial.

En lugar de considerar a los escritores de ciencia ficción como visionarios capaces de anticipar el futuro, habría que verlos como sembradores de ideas y promotores de proyectos que la tecnología asumirá en cuanto el poder se interese en ellas.

Ocurre que el satélite artificial fue ideado por Arthur Clarke y John Peirce. La radioastronomía (E.E. Smith), la televisión, el radar y el corazón artificial (Gernsback), la ingeniería genética (Williamson), las resinas *epoxi*, los plásticos y los semiconductores aparecieron en las páginas de las revistas de ciencia ficción mucho antes que en las científicas. También la robótica, que hoy estudian los ingenieros, fue una ciencia imaginada por Isaac Asimov hace medio siglo.

Puede que la ciencia ficción haya sido la menos perceptible y la más persistente de las ideologías, que alentó el deseo de innovación tecnológica indefinida y puso en circulación objetivos que en su momento parecían inalcanzables, hasta generar la voluntad de alcanzarlos. Hoy podría ser el último soporte de la ideología del progreso indefinido, y no es casual que en las últimas décadas se haya vuelto tan tímida en cuanto a imaginar un futuro mejor.

Treinta años antes de Hiroshima, la energía atómica ya desempeñaba un papel protagónico en los relatos de H.G. Wells, Alexander Bogdanov o Karel Capek. Los físicos que hicieron la Bomba leían (y hasta escribían) ciencia ficción, y sus anticipaciones estaban en muchos relatos de la época, a punto de despertar la desconfianza del FBI. Leo Szilard, autor de aquella carta que persuadió a Roosevelt de la necesidad de construir la Bomba, escribía ciencia ficción, y entre los lectores estaban Edward Teller, el físico que impulsaría la bomba de hidrógeno norteamericana, y el propio presidente Truman. Hasta el movimiento antinuclear posterior le debió mucho a las obsesiones de Campbell, quien hizo cuanto estuvo a su alcance para despertar la conciencia del peligro.

Luego, vino la carrera espacial, el proyecto kennedyano de distensión política que realizaba todas las fantasías de la ciencia ficción: Hannah Arendt fue una de las primeras intelectuales en darse cuenta, en el prólogo de *La condición humana*. La "conquista del espacio" era el metarrelato de la ciencia ficción y la NASA fue su instrumento.

Campbell estaba en lo cierto cuando reunió a sus colaboradores para festejar la llegada de Armstrong a la Luna y les dijo: "Nosotros lo hicimos, por pocos centavos la página". También los rusos rescataban entonces a Konstantin Tsiolkovski, que había escrito ciencia ficción, y el astronauta Yuri Gagarin confesaría ser un lector adicto.



EL MONSTRUO DE FRANKENSTEIN, VERSION 1831.

Hacia los años ochenta, comenzaron a confluir los proyectos espaciales y los bélicos con la Iniciativa de Defensa Estratégica de Reagan, conocida como *Star Wars*. Detrás de ella estuvo un lobby civil de la ciencia ficción, liderado por Jerry Pournelle, Larry Niven y el veterano Robert Heinlein.

Con algunas contadas excepciones, la ciencia ficción no previó la computadora personal e Internet, la gran revolución tecnológica de las últimas décadas. Pero sí William Gibson, un escritor del género sin otra formación que una Licenciatura en Letras, quien acuñó el concepto de realidad virtual y puso en circulación una exitosa palabra, "ciberespacio". En cuanto a los robots, circulaban en la ciencia ficción cincuenta años antes de que Toyota comenzara a fabricarlos.

LOS SUEÑOS DE LA RAZON

La ciencia ficción ha sobrevivido al colapso del progresismo moderno, aunque ha dejado de generar ideas inquietantes, para reflejar las tendencias del mercado o convertirse en expresión del desencanto.

En cuanto comenzaron a hacerse realidad sus fantasías tecnológicas, los medios parecieron darle vía libre a sus expectativas mesiánicas y a sus extravagancias que han dado origen a varias seudociencias.

Algunos de los mitos que seducen al hombre de hoy provienen de un imaginario de ciencia ficción que ha comenzado a invadir la realidad. La consumación de la ciencia ficción como industria ha venido a adjudicarle el papel de una ideología: todavía somos capaces de imaginar la tecnología del futuro, pero parece que hubiéramos renunciado a pensar un futuro más justo.

NOVEDADES EN CIENCIA

PING-PONG PARA LAS AVALANCHAS

NewScientist La experimentación está en la base de la ciencia. Y si en el ínterin se logra dar con *la* forma de prever lo impredecible, mejor. Las diversas manifestaciones de la naturaleza entran de lleno en esta categoría y lo demuestran a su antojo de vez en cuando. Así ocurre con las temibles avalanchas de nieve que cada año matan a miles de escaladores –en zonas como los Andes, el Himalaya, Alaska y los Alpes–, sepultando todo lo que encuentran en su camino.

Los científicos han probado con casi todo para entender el cuándo, cómo y porqué de estos helados aludes. El problema, básicamente, gira alrededor de ver cómo millones de inestables partículas reaccionan al unísono empujadas en una reacción en cadena iniciada por movimientos sísmicos o por fenómenos producidos por el ser humano. Así, la cosa consiste en encontrar un elemento que sea liviano como un copo de nieve, que actúe como tal y que, a la vez, pueda ser controlado en un laboratorio (mejor dicho, que en el medio no mate a nadie). El inglés Jim McElwaine (Universidad de Cambridge) y el japonés Kouichi Nishimura (Universidad de Hokkaido) aseguran haberlo encontrado: pelotitas de ping-pong.

Las simulaciones son magnánimas: los científicos dejaron caer algo más de 550 mil de estas pequeñas esferas en una rampa de ski japonesa y con la información (velocidad, dirección) recogida por cámaras y sensores de presión de aire conectados a potentes computadoras, armaron un modelo matemático –aún bajo estudio– con el que presumen van a poder predecir –anhelo de todo científico– la naturaleza.

"Nos sorprendió que un fenómeno tan complejo pudiera ser explicado con una teoría relativamente simple", afirmó McElwaine, que ahora dirige una serie de nuevos experimentos –pero esta vez con nieve real– en el Instituto Suizo de Investigación de Avalanchas. Puede que le tome varios años perfeccionar los modelos matemáticos y llevarlos a la práctica –construcción de defensas adecuadas, implementación de programas de evacuación–, pero, como la naturaleza, McElwaine se está convirtiendo en maestro en cultivar un admirable don: paciencia.

CONDENSADO FERMIONICO Y SUPERCONDUCTIVIDAD

Un nuevo estado de la materia

POR FLAVIO COLAVECCHIA*

Un equipo de físicos de la Universidad de Colorado (Estados Unidos) logró crear un "condensado fermiónico" formado por pares de átomos de potasio a temperaturas ultrafrías. Este estado de la materia era buscado desde hace años y brindará nuevas posibilidades de estudio en física cuántica. Más aún, podría revelar mecanismos que conduzcan a la creación de superconductores (materiales que transportan corriente sin resistencia) a temperatura ambiente, que potencialmente podría aumentar la eficiencia en el uso y transporte de energía en un amplio rango de aplicaciones.

La nueva sustancia es un tipo particular de condensado de Bose-Einstein, una forma de la materia en la cual todos los átomos son idénticos y se comportan colectivamente como un gran super-átomo. Estos condensados fueron predichos teóricamente por Einstein en 1924. E. Cornell, C. Wieman de la Universidad de Colorado, y W. Ketterle del MIT crearon este tipo de condensados en 1995, y recibieron el Premio Nobel de Física por este logro en 2001.

Los átomos (al igual que otros componentes básicos de la materia) pueden clasificarse en fermiones y bosones. Un bosón puede encontrarse en un estado exactamente igual a otro bosón, pero los fermiones no pueden hallarse en estados exactamente iguales. Podría decirse que mientras que los bosones prefieren agruparse entre sí, los fermiones son preferentemente solitarios. Los condensados de Bose-Einstein son una colección de miles de bosones ocupando el mismo estado y se forman con relativa facilidad a temperaturas ultrafrías. Hasta el momento era difícil pensar en un condensado fermiónico, debido a las características propias de este tipo de partículas. Por otra parte, la clave para producir este tipo de materia está en la misma naturaleza de los fermiones. En efecto, dos fermiones pueden formar un bosón compuesto, que tiende a condensarse más fácilmente.

En el experimento realizado por Deborah Jin y sus colaboradores, publicado en la edición online de la revista *Physical Review*, un gas de medio millón de átomos fermiónicos de potasio se enfrió a temperaturas a unas 50 millonésimas de grado por encima del cero absoluto (-273ºC). Después se aplicó un campo magnético sintonizado de forma tal que los fermiones se agruparon de a pares, del mismo modo que los pares de electrones característicos de la superconductividad.

La temperatura para la cual los metales o aleaciones son superconductores depende de la intensidad de la interacción entre los electrones. La temperatura más alta en la que la superconductividad ocurre en algunos materiales es alrededor de -135ºC. La intensidad de la interacción medida por el equipo de Jin correspondería a la que se mediría en un superconductor a temperatura ambiente. Es por esto que la investigación en esta área podría eventualmente ayudar a diseñar materiales superconductores más útiles.

En la Argentina, los laboratorios de bajas temperaturas del Centro Atómico Bariloche y la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires tienen una vasta experiencia en materiales superconductores, lo que les ha dado gran prestigio internacional.

** Doctor en Física, Investigador Adjunto del Conicet, División Colisiones Atómicas, Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro.*

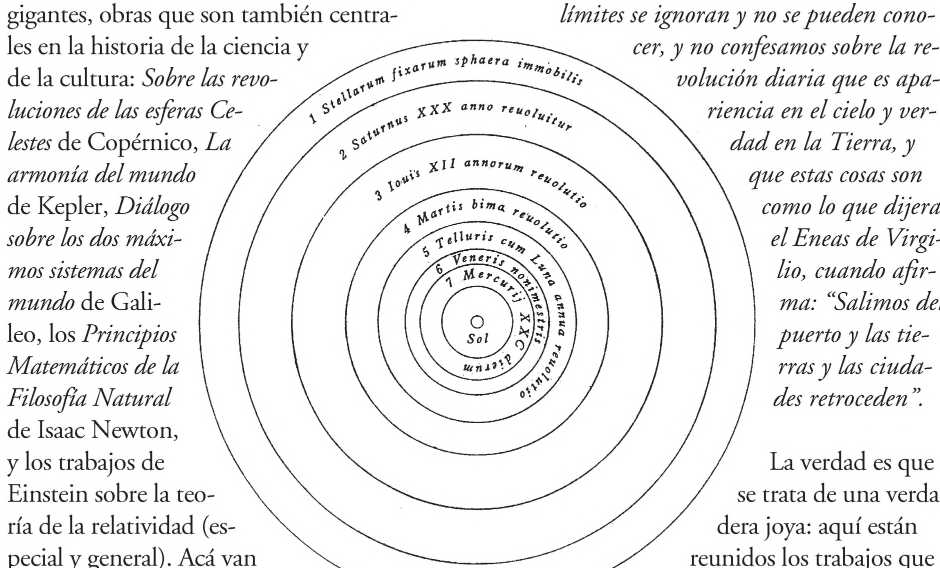
A HOMBROS DE GIGANTES: COPERNICO, GALILEO, KEPLER, NEWTON Y EINSTEIN, DE PUÑO Y LETRA

El murmullo de los grandes

POR LEONARDO MOLEDO

En el siglo XII, Bernardo de Chartres, quien fuera maestro de Juan de Salisbury, doctor fielmente seguidor de Platón y que creía que las Ideas realmente existían y estaban presentes en la mente de Dios, afirmaba que “si nosotros vemos más lejos es porque estamos subidos a hombros de gigantes”, una frase poderosa, que en 1676 nada menos que Newton repitió en una carta a su por entonces amigo Robert Hooke; no es de extrañar que la frase venga a la mente cada vez que aparece sobre el tapete la gran revolución científica: esos gigantes a los que se refería Newton eran Copérnico, Kepler y Galileo.

A hombros de gigantes, es la frase tomada para el título de este libro de Hawking que reúne, precisamente, las obras centrales de estos gigantes, obras que son también centrales en la historia de la ciencia y de la cultura: *Sobre las revoluciones de las esferas Celestes* de Copérnico, *La armonía del mundo* de Kepler, *Diálogo sobre los dos máximos sistemas del mundo* de Galileo, los *Principios Matemáticos de la Filosofía Natural* de Isaac Newton, y los trabajos de Einstein sobre la teoría de la relatividad (especial y general). Acá van unos fragmentos:



1. COPERNICO: POR QUE LOS ANTIGUOS PENSARON QUE LA TIERRA ESTABA INMOVIL EN MEDIO DEL MUNDO COMO SI FUERA SU CENTRO

Los filósofos antiguos intentaron demostrar que la Tierra estaba en el medio del mundo. (...) Consecuentemente, dice Ptolomeo de Alejandría, si la Tierra diese vueltas, al menos una revolución diaria, su movimiento tendría que ser muy violento y su rapidez insuperable, ya que en XXIIIIII horas recorrería todo el ámbito de la Tierra. Pero este movimiento vertiginoso lanzaría de repente todas las cosas y parecerían incapaces de unirse, y más bien se dispersaría lo unido, a no ser que alguna fuerza de coherencia las mantuviera en su unidad. Y ya hace tiempo, dijo, la Tierra dispersada se habría elevado al mismo cielo (lo que es totalmente ridículo), y con mayor motivo, los seres animados y todas las demás cosas sueltas en manera alguna permanecerían estables. Y también veríamos que las nubes y cualquier otra cosa pendiente en el aire siempre eran arrastradas hacia el ocaso (Occidente).

Pero dejemos a la discusión de los fisiólogos (filósofos de la naturaleza) si el mundo es finito o infinito, teniendo nosotros como seguro esto, que la Tierra está limitada por sus polos y terminada por una superficie esférica. Luego, por qué dudamos aún en concederle una movilidad por naturaleza congruente con su forma, en vez de deslizarse todo el mundo, cuyos límites se ignoran y no se pueden conocer, y no confesamos sobre la revolución diaria que es apariencia en el cielo y verdad en la Tierra, y que estas cosas son como lo que dijera el Eneas de Virgilio, cuando afirma: “Salimos del puerto y las tierras y las ciudades retroceden”.

La verdad es que se trata de una verdadera joya: aquí están reunidos los trabajos que conformaron el pensamiento moderno; al cual se puede acceder en sus propias fuentes: las vacilaciones de Copérnico cuando reforma el mundo; la atmósfera mística, medieval, en la que flota Kepler; la rotunda modernidad de Galileo y la limpieza de Newton: de los *Principia*, la ciencia moderna sale completa y armada, basada en los tres principios y la gloriosa Ley de Gravitación universal. En cuanto a los trabajos de Einstein, es notable la sencillez con que el más grande físico del siglo XX aborda las cuestiones que cambiarían nuestras concepciones sobre el espacio y el tiempo.

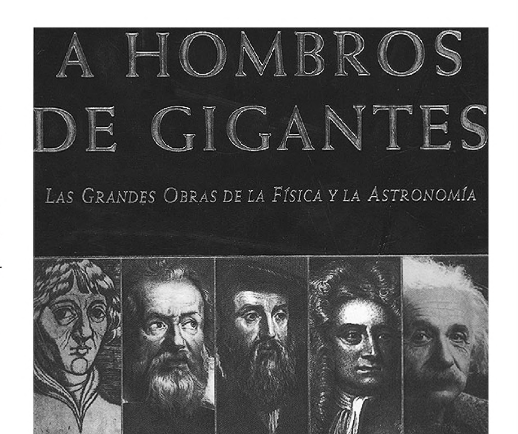
2. GALILEO: LA VELOCIDAD DE LA LUZ

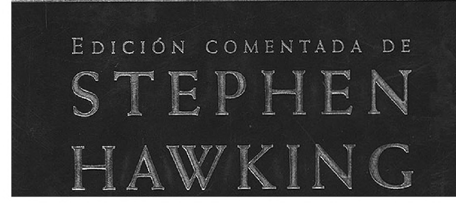
Dos hombres toman una luz cada uno y la esconden en el interior de una linterna o cualquier otro aparato capaz de cubrirla, de modo que puedan ir encendiéndola y apagándola, poniendo la mano delante, en cuanto ven a su compañero. Después, colocándose uno enfrente del otro a la distancia de unos pocos codos, empiezan a encender y a apagar la luz según la siguiente regla: cada vez que uno de los dos ve la luz del otro, enciende inmediatamente la suya. Después de algunos ensayos, se habrá ajustado la maniobra hasta el punto que, sin error posible, en cuanto uno encienda le responderá inmediatamente el otro, de forma que en el momento que uno encienda su luz, verá al mismo tiempo aparecer ante sus ojos la de su compañero. Asegurada esta práctica en esta distancia tan pequeña, coloquemos ahora a estos hombres, y con dos luces semejantes, a la distancia de dos o tres millas el uno del otro. Comenzando de noche la misma experiencia; van observando atentamente si las respuestas a sus respectivos encender y apagar guardan, a esta distancia, la misma cadencia que antes.

SALVIATI: La verdad es que yo sólo he realizado la experiencia a poca distancia; es decir, a menos de una milla, por lo que no he podido asegurarme de si la aparición de la luz opuesta era realmente instantánea. Pero si no es instantánea, he constatado que es velocísima, por no decir momentánea.

3. ISAAC NEWTON: ESCOLIO GENERAL

Hasta aquí he expuesto los fenómenos de los cielos y de nuestro mar por la fuerza de la gravedad, pero todavía no he asignado causa a la gravedad. Efectivamente esta fuerza surge de alguna causa que penetra hasta los centros del Sol y de los planetas sin disminución de la fuerza; y la cual actúa, no según la cantidad de las superficies de las partículas hacia las cuales actúa (como suelen hacer las causas mecánicas), sino según la cantidad de materia sólida; y cuya acción se extiende por todas partes hasta distancias inmensas, decreciendo siempre como el cuadrado de las distancias. La gravedad hacia el Sol se compone de las gravedades hacia cada una de las partículas del Sol, y separándose del Sol decrece exactamente en razón del cuadrado de las distancias hasta más allá





de la órbita de Saturno, como se evidencia por el reposo de los afelios de los planetas, y hasta los últimos afelios de los cometas, si semejantes afelios están en reposo. Pero no he podido todavía deducir a partir de los fenómenos la razón de estas propiedades de la gravedad ***y yo no imagino hipótesis.*** *Pues lo que no se deduce de los fenómenos, ha de ser llamado hipótesis; y las hipótesis, bien metafísicas, bien físicas, o de cualidades ocultas, o mecánicas, no tienen lugar dentro de la Filosofía experimental.*

Una nota aparte merece la edición: no se entiende por qué el lomo del libro lleva el nombre de Stephen Hawking, el físico inglés mediático, que supo hacer de su parálisis virtud y utilizarla como prueba de su supuesto genio, cuando se trata simplemente de una edición comentada por el físico de marras. Tampoco, dentro del libro, se entiende muy bien qué es lo que hizo Hawking, a menos que se trate del breve prólogo sin firma con datos biográficos e históricos que precede a cada una de las obras. El sobredimensionamiento de Hawking, aunque sea un recurso de marketing, desmerece un poco el volumen, que, no obstante, irradia el placer de todos aquellos grandes hombres.

AGENDA CIENTIFICA

ECOLOGIA Y MATEMATICA

Del 12 al 19 de abril se llevará a cabo el II Curso Internacional de Posgrado en Ecología Matemática y sus Aplicaciones en la Universidad Nacional de Luján (UNLu). El curso abordará los siguientes temas: utilidad de los modelos matemáticos en la investigación ecológica, genética y dinámica de poblaciones y depredación, competencia, mutualismo, interacciones indirectas. Informes e inscripción: *cursoecomati@yahoo.com.ar*

CIENCIAS DEL SUELO

Hasta el 5 de marzo se recibirán trabajos y ponencias para el XIX Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, que se realizará entre el 22 y el 25 de junio de 2004 en el Hotel Mayorazgo de Paraná, Entre Ríos, bajo el lema “Cambio en el uso de la Tierra: Educación y sustentabilidad”. Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNER), Paraná-Entre Ríos. Informes: (343) 497-5075, int. 118, *www.cacsparana.org.ar*

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

FINAL DE JUEGO

Donde se habla de la policía salteña, ávida lectora de las obras kantianas, y se propone un enigma con dados y naktas

Por L. M.

–Frauenburg, Minas Tirit, Salta y Königsberg –dijo Kuhn–. No está nada mal –estaba un poco molesto, envidioso, quizás–. Y mientras tanto, yo sin moverme de esta columna.

El Comisario Inspector no le hizo caso.

–Estoy encantado con la policía de Königsberg –dijo– que une a la prolijidad alemana el carácter expansivo del alma rusa. Tiene una base de moral kantiana, y un sentimiento de lo trágico que hace pensar en Dostoievsky. Se comete un crimen, y ¿qué hace la policía? O bien se ponen a recitar la *Crítica de la Razón Práctica* y se embarcan en interminables discusiones, en las que participan los deudos de la víctima y hasta los mirones, o bien se ponen a decir “Raskólnikov no lo hubiera hecho mejor”, o comparan a Aliosha Karamázov con Dmitri e Iván, y se internan en larguísimas consideraciones literarias; deliciosas, además.

–¿Y el cadáver? –preguntó Kuhn.

–Tirado en el piso –dijo el Comisario Inspector.

–¿Pero resuelven el asesinato? ¿Encuentran al culpable?

–Jamás –dijo el Comisario Inspector–, ¿a quién le interesa la solución de un asesinato?

–A los lectores de Agatha Christie –dijo Kuhn–. Por poner un ejemplo.

–Tal vez –dijo el Comisario Inspector–, pero a quien seguro no le interesa es a la policía.

–En especial porque suele estar complicada –dijo Kuhn, molesto–. Ultimamente la policía está complicada en cuanto crimen se comete. ¿Y la policía de Salta?

–Bueno –dijo el Comisario Inspector– así como la de Königsberg se inspira en Kant, Salta está bajo la hegemonía de su gobernador Juan Carlos Romero. Y la policía adoptó algunas costumbres de los indios Quilmes, como despellejar a los sospechosos. Es una costumbre que será telúrica, pero ensucia todo el piso.

–Ya veo –dijo Kuhn–. También está esa tradición de clavar los cráneos en una estaca.

–Muy trabajosa –dijo el Comisario Inspector–. Requiere de una infraestructura ajena a la filosofía. La verdad es que no entiendo bien cómo lo hacían en una época en que no existía la heladera. Me imagino los olores que habrán tenido que soportar.

–Ya que hablamos de costumbres, ¿vamos a volver a nuestra vieja costumbre de los enigmas? –preguntó Kuhn.

–No lo sé –dijo el Comisario Inspector–. Mientras estaba en Tafí del Valle, escuché a un cabo hacerle la siguiente propuesta a un sargento: “Usted, mi sargento, tira dos dados. Después, agarra uno que no haya dado 6, y tira nuevamente ése”.

–¿Y de *ál*? –preguntó el sargento–. No me *embrueme usté*, cabo, que le *viá* dar un arresto que se le van a pasar las ganas de andar tirando dados en vez de estudiar la filosofía.

–Si después de la primera o la segunda tirada, los dos dados dan 6, le doy 10 naktas, mi sargento. Pero si alguno de los dos dados no tiene 6, usted me dará un nakta a mí.

–¿Qué significa nakta? –preguntó Kuhn–. Es la moneda que usaban los indios Quilmes –dijo el Comisario Inspector–. Es cacán, el idioma que se hablaba en los valles calchaquíes. Bien. ¿Debe aceptar la apuesta el sargento?

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Tiene que aceptar la apuesta? ¿Y qué piensan de la vuelta a los enigmas?